

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-288902

(43)Date of publication of application : 05.11.1993

(51)Int.Cl.

G02B 1/06

G02B 5/06

G02B 27/28

(21)Application number : 04-085382

(71)Applicant : PIONEER ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 07.04.1992

(72)Inventor : OTAKI MASARU

OSHITA ISAMU

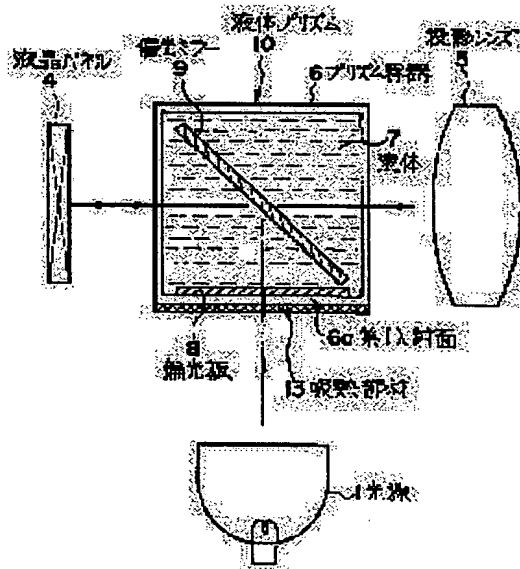
BABA TERUO

(54) LIQUID PRISM

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent an image from being distorted owing to a liquid prism by reducing the vertical temperature irregularity of the liquid in the liquid prism and making the refractive index distribution uniform.

CONSTITUTION: On the 1st incidence surface 6a of a prism container 6 filled with liquid, a heat absorbing member 13 is provided on the lower part of an unnecessary-light irradiating area S between circles A and B irradiated by a light source 1. When luminous flux with Gaussian distribution intensity is made incident from a light source 1, the liquid which is made warm on a prism center part by the light absorption of a polarizing plate 8, etc., rises by convection to generate a vertical temperature difference. The heat absorbing member 13, however, absorbs unnecessary light positively, so the liquid at the lower part in the prism container 6 can be heated and the liquid temperature at the lower part in the prism container 6 rises to approximate to the liquid temperature at the upper part.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.04.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3140156

[Date of registration]

15.12.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-288902

(43)公開日 平成5年(1993)11月5日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 2 B 1/06

5/06

27/28

識別記号

庁内整理番号

7820-2K

9224-2K

Z 9120-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21)出願番号

特願平4-85382

(22)出願日

平成4年(1992)4月7日

(71)出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72)発明者 大滝 賢

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号

バイオニア株式会社総合研究所内

(72)発明者 大下 勇

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号

バイオニア株式会社総合研究所内

(72)発明者 馬場 輝夫

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号

バイオニア株式会社総合研究所内

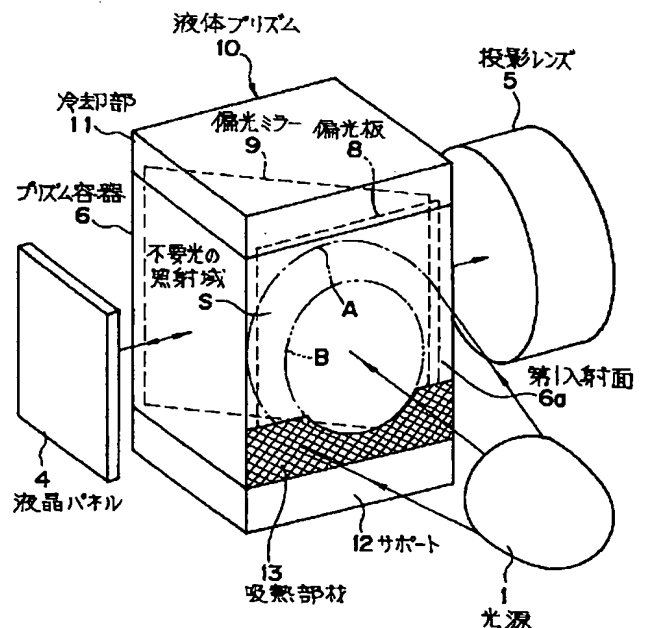
(74)代理人 弁理士 石川 泰男 (外1名)

(54)【発明の名称】 液体プリズム

(57)【要約】

【目的】 液体プリズム内の液体の上下方向の温度むらを低減して屈折率分布の均一化を図り、液体プリズムによる像の歪み等を防止する。

【構成】 液体が充填されたプリズム容器6の第1入射面6aに、これに光源1から照射される円A、B間の不要光の照射域Sのうち下方側部分に吸熱部材13を設ける。光源1からガウス分布強度の光束が入射すると、偏光板8等での光吸収によりプリズム中止部分の温められた液体が対流によって上昇し、上下方向に温度差が生じる。しかし、吸熱部材13で不要光を積極的に吸収しているので、プリズム容器6下部の液体を加熱することができ、プリズム容器6の下部の液体温度は上昇し、上部の液体温度に近づく。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 液体が充填されるプリズム容器内に光束を分離合成する偏光ミラー等の光分離合成手段を備えた液体プリズムにおいて、

光源からの光束が入射する上記プリズム容器の第1入射面に、その周辺部に照射される不要光の照射域のうち下方側の部位に吸熱部材が設けられていることを特徴とする液体プリズム。

【請求項2】 液体が充填されるプリズム容器内に光束を分離合成する偏光ミラー等の光分離合成手段を備えた液体プリズムにおいて、

光源からの光束が入射する上記プリズム容器の第1入射面に、その周辺部に照射される不要光の照射域のうち上方側の部位に反射部材が設けられていることを、特徴とする液体プリズム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はプロジェクターなどの高輝度の光源を有する光学系に使用される液体プリズムに係り、特に液体プリズム内に生じる上下方向の温度分布に起因する屈折率の不均一を改善した液体プリズムに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、一般に高輝度の光源を使用する光学系では、光源からの光の吸収による光学部品の発熱対策として、液体が内部に充填された液体プリズムが用いられている。例えば、図5に示す反射型の液晶パネルを用いた表示装置の光学系にあっては、偏光プリズムとして液体プリズムが使用されている。

【0003】 同図において、光源1からの光は青、緑、赤反射のダイクロイックミラー2、2、2により順次分光され、R、G、Bの各光は液体プリズム3を介してR、G、Bの各液晶パネル4に入射される。液晶パネル4からの反射光は各液晶パネル4の画像に対応して偏光が変化し、偏光が変化した光のみが液体プリズム3を透過して投影レンズ5に導かれる。そして、3本の投影レンズ5によりR、G、Bの各液晶パネル4の画像がスクリーン（図示せず）上に投影、合成されることになる。

【0004】 液体プリズム3は、図6に示すように、矩形筒体状のガラス製のプリズム容器6内にプリズム容器6とほぼ同じ屈折率の液体7が充填されたものである。また、光源1側のプリズム容器6の一側面には偏光板8を貼付すると共に、プリズム容器6内には偏光板8を透過した直線偏光を液晶パネル4へと反射する偏光ミラー9が收容されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、液体プリズム3に充填される液体7には、エチレングリコール、グリセリン、ベンジルアルコールなどが使われるが、これらは温度に対する屈折率の変化が大きい。測定によると

0.0003~0.0005/度の屈折率変化を生じる。従って、液体プリズム3内の液体7に温度むらが発生すると、屈折率分布の不均一となって現われてまう。

【0006】 ところが、投射型プロジェクタなどにあつては、光源1には、映像の明るさを増すためにメタルハライドランプなどの高輝度のものが使用されており、液体プリズム3には強い光が照射される。このため、偏光板8などでの吸熱により、液体プリズム3の温度上昇は大きい。しかも、光源1から照射される光束の強度は中心が強いガウス分布となっている。このため、液体プリズム3内の中心部分の温められた液体7が対流によって液体プリズム3の上部へと移動する一方、液体プリズム3の下部の液体7はあまり昇温されずに留まり、液体プリズム3の上下方向に異なる温度分布が生じてしまう。

【0007】 図6の従来例において、光源1を点灯し、液体プリズム3が熱的に定常状態に達した後、液体プリズム3内部の液体7の上下方向の温度分布を測定したところ、図4の曲線Wで示すものとなった。このことから、温度むらに伴う屈折率変化が液体プリズム3の上下方向に発生し、スクリーン上に正しい像を結ばなくなる。

【0008】 本発明は上記従来技術の課題を解消すべくなされたもので、液体プリズム内の上下方向の温度むらを低減でき、屈折率分布の均一化を図れる液体プリズムを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の第1の液体プリズムは、液体が充填されるプリズム容器内に光束を分離合成する偏光ミラー等の光分離合成手段を備えた液体プリズムであつて、光源からの光束が入射する上記プリズム容器の第1入射面に、その周辺部に照射される不要光の照射域のうち下方側の部位に吸熱部材を設けたものである。

【0010】 また、本発明の第2の液体プリズムは、液体が充填されるプリズム容器内に光束を分離合成する偏光ミラー等の光分離合成手段を備えた液体プリズムであつて、光源からの光束が入射する上記プリズム容器の第1入射面に、その周辺部に照射される不要光の照射域のうち上方側の部位に反射部材を設けたものである。

【0011】

【作用】 本発明の第1の液体プリズムにあっては、プリズム容器の第1入射面に入射する不要光の照射域のうち下側部分に吸収部材を設けたので、この吸熱部材で不要光を積極的に吸収することによってプリズム容器下部の液体を加熱することができる。このため、中心部が強いガウス分布の光束によって中心部分の液体が温められるだけでなく、プリズム下部の液体も吸熱部材からの熱により温められることとなり、プリズム容器内の上下の温度差は減少し、温度分布は平坦化する。

【0012】 また、本発明の第2の液体プリズムにあつ



ては、プリズム容器の第1入射面に入射する不要光の照射域のうち上側部分に反射部材を設けたので、第1入射面の上部側に入射する不要光を反射部材で反射でき、プリズム容器の上部側への入射熱は低下する。このため、ガウス分布の光束によって温められた流体が対流によって上昇し、プリズム容器内の上部側が高温となる温度むらは軽減される。

【0013】

【実施例】以下に本発明の実施例を図面に基づいて説明する。まず、本発明の第1実施例を図1および図2により説明する。この実施例は反射型液晶パネルを用いた投影型プロジェクタの光学系に、液体プリズムを偏光プリズムとして適用した例である。

【0014】図1の斜視図および図2の平面断面図において、1はメタルハライドランプ等の高輝度の光源であり、光源1の前方には液体プリズム10が設けられると共に、液体プリズム10の両側にはこれを挟むように液晶パネル4と投影レンズ5とが配設されている。液体プリズム10は矩形筒体状でガラス製のプリズム容器6を有し、プリズム容器6内にはプリズム容器とほぼ同じ屈折率の液体7が充填されている。液体7には、エチレングリコール、グリセリン、ベンジルアルコールの混合液などを使用する。

【0015】プリズム容器6の上部には冷却部11が形成されると共に、プリズム容器6の下部はサポート12を介して支持台（図示せず）上に載置される。サポート12にはプリズム容器6の熱が支持台側へ逃げることがないように、断熱材を使用する。あるいはサポート12に断熱用の空気層を形成するようにしてもよい。また、光源1からの光束が照射されるプリズム容器6の一側面である第1入射面6aの内面には偏光板8が貼付けされている。更に、偏光板8を透過した直線偏光を反射して液晶パネル4に入射させるべく、第1入射面6aに対して所定の角度、傾けて液体7中に偏光ミラー9が設けられている。

【0016】プリズム容器6の第1入射面6aに垂直に入射する光源1からの光束は円Aで示す断面形状のものであり、ガウス分布強度の光束である。この第1入射面6aに照射される光束のうち、液晶パネル4に到達して映像として有効に使われうる部分は円Bの内側の光束である。従って、円Aと円Bとの間の光束は不要光であり、第1入射面6aの光束照射域のうち円Aと円Bとの間の円環状の照射域Sは不要光の照射域である。この不要光の照射域Sのうち下側部分にあたる第1入射面6aには、吸熱のよい黒色塗料等を塗布することによって吸熱面ないし吸熱部材13が形成されている。

【0017】次に、この実施例の作用を述べる。光源1からの光束は第1入射面6aから入射し、偏光板8を透過して直線偏光とされた後、偏光ミラー9で反射され、液体プリズム10を出射して液晶パネル4に照射され



る。この液晶パネル4に照射されて液晶パネル4から反射されてくる光は、液晶パネル4の画像に対応して偏光が変化した光束であり、偏光が変化を受けた部分の光のみが液体プリズム10の偏光ミラー9を透過して投影レンズ5に導入され、図示省略のスクリーン上に投影される。

【0018】なお、光源1と液体プリズム10との間には、図5と同様にダイクロイックミラー等の色分解光学系があり、R、G、Bの各液晶パネル4の画像が各投影レンズ5によりスクリーン上に投影、合成されるようになっている。

【0019】このように、光源1からの光束が液体プリズム10を通過する間に、偏光板8、偏光ミラー9などで光吸収がなされ、プリズム容器6内の液体7は加熱される。光源1からの光束の強度分布はガウス型であるため、液体7の加熱は光束の中心部分で大であり、温められた液体7の対流による上昇によって液体7の上下方向に温度差が生じ、図4の曲線Wで示すような温度分布へと移行しようとする。

【0020】ところが、この実施例では、プリズム容器6の第1入射面6aの下側部分に吸熱部材13を設けているので、吸熱部材13によって光源1から照射される不要光を積極的に吸収でき、プリズム容器6の下部の液体7を加熱することができる。また、プリズム容器6の下方のサポート12を断熱構造としているので、プリズム容器6の底部からの放熱も少ない。このため、プリズム容器6下部の液体温度は上昇してプリズム容器6上部の液体温度に近づき、液体7の上下方向の温度分布は図4の曲線Iのように平坦化する。従って、プリズム容器6内の上下方向の温度むらに基づく屈折率分布の不均一は低減され、スクリーン上に液晶パネル4の画像を正確に結像することができ、プロジェクションテレビ等の画質の向上となる。

【0021】次に、本発明の第2の実施例を図3を用いて説明する。この実施例は上記第1の実施例における吸熱部材13に代えて、反射部材14を第1入射面6aに設けたものである。反射部材14には反射能が大きい金属等の薄板を用い、これを不要光の照射域Sのうち上側部分に対して貼付する。なお、第1入射面6となるガラス板に金属薄膜を形成して反射部材としてもよい。

【0022】この実施例では、光源1から第1入射面6aの上部側に照射される不要光を反射部材14で反射しているので、プリズム容器6の上部側からの入射熱が防止される。このため、プリズム容器6上部の液体温度を下げるができる。また、上記実施例と同様にサポート12を断熱構造とすることによって、プリズム容器6の底部からの放熱を減少でき、プリズム容器6下部の液体温度を上げることができる。それ故、この実施例では、プリズム容器6内の液体7の上下方向の温度分布は図4の曲線IIのように平坦化される。

【0023】なお、上記第1、第2の実施例では液体プリズムを偏光プリズムに適用した例を示したが、プリズム容器内に光分離合成手段としてダイクロイックミラーを設けた分光プリズムないし色分離合成プリズムなどに適用してもよい。また、上記第1の実施例において、吸熱部材13は黒色塗料を第1入射面6aに塗布したものであったが、第1入射面6aのガラス板に吸熱物質を添加させたり、あるいは吸熱板を第1入射面6aに貼付して吸熱部材とするようにしてもよい。更に、偏光板8を第1入射面6aのガラス板外面に貼付してもよい。また、第1の実施例の吸熱部材13と第2の実施例の反射部材14の双方を第1入射面6aに設けて、温度むらの低減を更に高めるようにしてもよい。なお、本発明のプリズム容器の第1入射面での光の吸収、反射は不要光に対してなされるので、プロジェクター映像などには何ら悪影響を及ぼすことはない。

【0024】また、前記各実施例においては、投射型プロジェクタの光学系に適用する構成としたが、他の各種プロジェクタ、プロジェクションテレビ等の光学系に適用することもできる。

【0025】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の第1の液体プリズムによれば、光源からの光束が入射するプリズム容器の第1入射面の不要光照射域の下方側部分に吸熱部材を設けているので、不要光を吸熱部材で積極的に吸収することでプリズム容器下部の加熱を促進でき、プリズム容器下部の液体温度を高めることができる。このため、光源からのガウス分布強度の光束を受けることによって生じる上下方向の液体温度差は減少し、温度むらは軽減して液体プリズムの屈折率分布は均一化する。それ故、液体プリズムによる像の歪み等は改善され、この液体プリズムを用いれば、プロジェクションテレビ等の画質向上が図れる。

【0026】また、本発明の第2の液体プリズムによれば、第1入射面の不要光照射域の上方側部分に反射部材を設けているので、第1入射面の上部側に入射する不要*

* 光を反射部材で反射でき、プリズム容器の上部側からの入熱を防止でき、プリズム容器上部の液体温度を低減できる。このため、ガウス分布の光束の照射によって生じるプリズム容器内の上下方向の温度むらは改善され液体プリズムの屈折率は均一化され、この液体プリズムを用いたプロジェクションテレビ等の画質を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液体プリズムを反射型液晶パネルを用いた投射型プロジェクタの光学系に適用した第1の実施例を示す斜視図である。

【図2】図1の平面断面図である。

【図3】本発明の液体プリズムの第2実施例を示す側面図である。

【図4】プリズム内の上下方向の温度分布を、本発明の液体プリズムと従来の液体プリズムとで比較して示す図である。

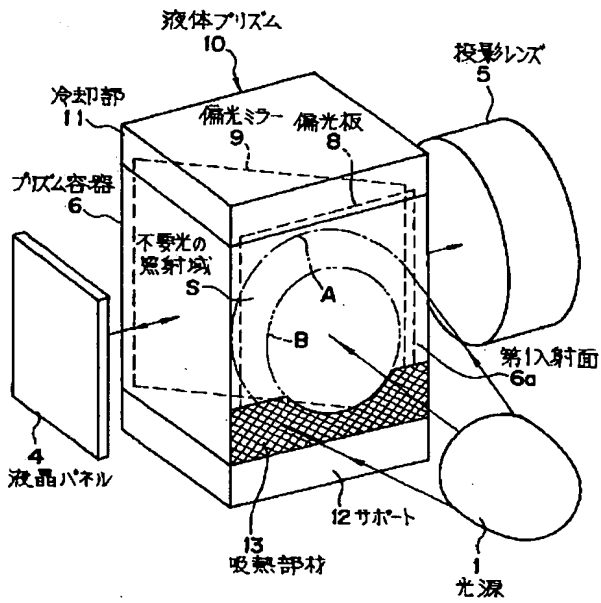
【図5】従来の液体プリズムを用いた液晶プロジェクタの光学系を示す斜視図である。

【図6】図5の光学系の一部を示す平面断面図である。

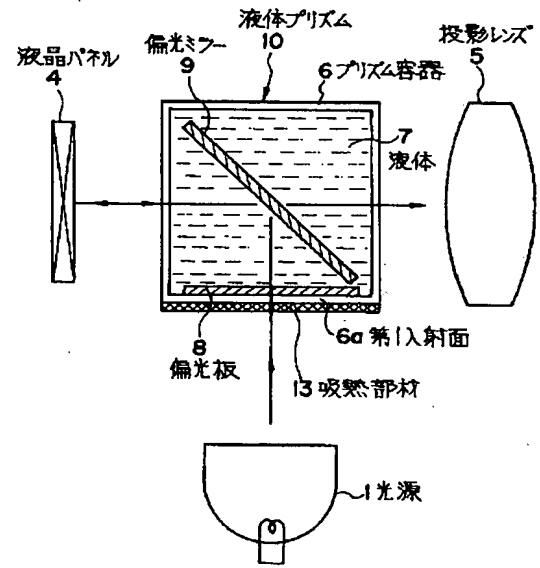
【符号の説明】

- 1…光源
- 2…ダイクロイックミラー
- 3、10…液体プリズム
- 4…液晶パネル
- 5…投影レンズ
- 6…プリズム容器
- 7…液体
- 8…偏光板
- 9…偏光ミラー
- 11…冷却部
- 12…サポート
- 13…吸熱部材
- 14…反射部材
- A、B…円
- S…不要光の照射域

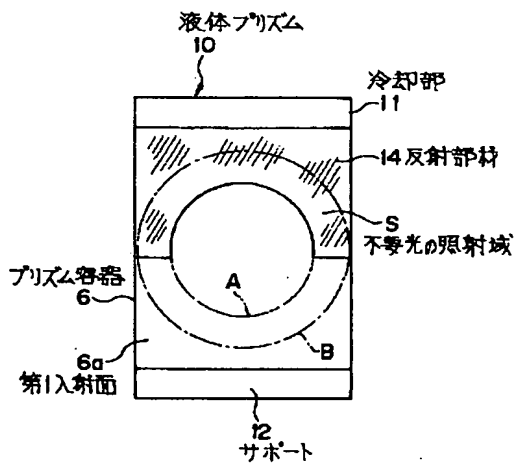
【図1】



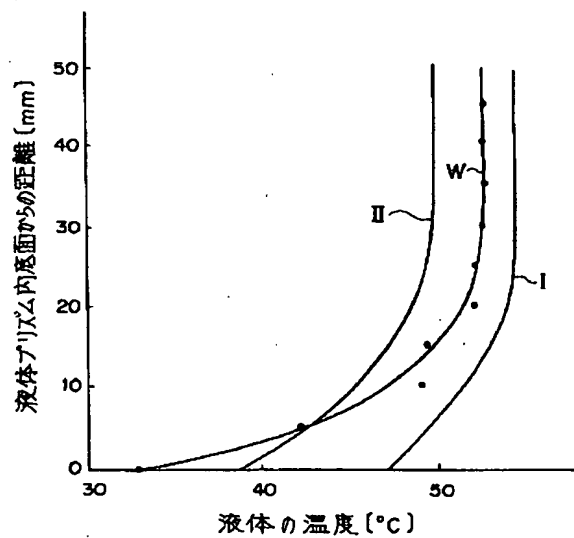
【図2】



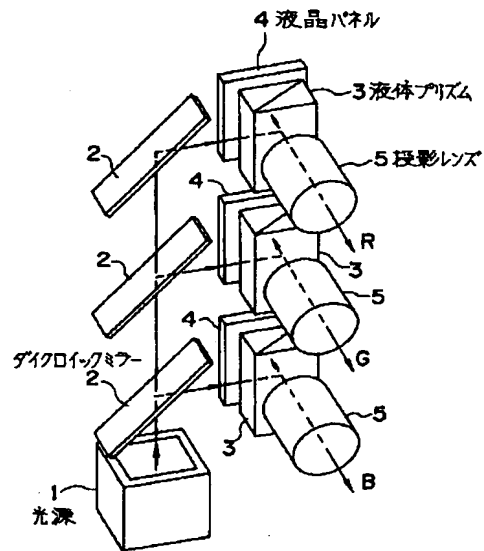
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

